

• *Über die canalartige Form gewisser Thäler und Flussbette.*

Von dem w. M. Dr. A. Boué.

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1864.)

Scheinbar hat man bis jetzt einer gewissen Art von engen Thälern und Flussbetten nicht genügsame Aufmerksamkeit gewidmet; wir meinen diejenige, in welchen das Wasser nicht nur zwischen hohen Thalwänden mit einigen sehr felsigen Verengungen sich bewegt, wie z. B. in den sogenannten sehr tiefen und mit Wasserfällen reich geschmückten norwegischen Gjels (Edinb. n. phil. J. 1863, Bd. 9, S. 299), sondern zu gleicher Zeit, anstatt auf der Thalsohle zu fliessen, daselbst nur den Grund eines felsigen fast engen Canals mit mauerartigen Seiten ausfüllt.

Die erste Gattung Thäler sind nur mehr oder weniger breite Spalten, mit oder ohne Wasser, wie man sie sehr enge in dem tiefsten Gjel Norwegens zu Friedrichshall antrifft (Kastner's Archiv f. Naturl. 1828, Bd. 18, S. 223); manchmal sind sie selbst oben geschlossen, wie z. B. zu Kloster Pfeffers bei Ragatz in der östlichen Schweiz. Als Beispiele seien hier erwähnt die Trapp-Spalte Whangle in Fenny-Glen oder Thal, in Stirlingshire (Geologist 1861, Bd. 4, S. 301), eine Felsenenge im Turracher Thal in Ober-Steiermark, das Bett des weissen Drin zwischen dem schwarzen Drin und dem Prisrener Becken in Ober-Albanien, der Nadelengpass bei Sulzbach in Steiermark, die Noth bei Gams im Gesäuss, zwischen Hieflau und Admont, die öde Mauer von Hochsteg, die Klamm in Nieder-Österreich, Butchetsch und Skit, die Jalomicza-Schlucht bei Kronstadt in Siebenbürgen, die Via mala in Graubündten, der Maglitzpass an der Ibar und südlich von Karanovatz in Serbien, der bulgarische Morawa-Canal unterhalb der Schlossruine Stalatch, der Jantra- und Drenovka-Lauf zwischen Tirnawa und Gabrova, so wie bei Gabrova in Bulgarien u. s. w., oder es sind breitere Räume manchmal mit den

schönsten Wasserfällen, wie in Norwegen und dem Altai, Lauterbrunnerthal, das Maglanerthal, welches die Arve von Sallanches in Faucigny durchfließt, die Donau-Engpässe zwischen Passau und Linz, zwischen Hainburg und Pressburg oder die zwischen Moldawa und Orsova, der Lauf der Osma bei und oberhalb Lovdscha in Bulgarien etc.

Für die andere weniger besprochene Thalgattung mögen folgende Beispiele genügen: namentlich erstlich die sogenannte Perte du Rhône unterhalb Genf bei Bellegarde. Nachdem die Rhône von Genf aus in einem tiefen tertiären und Alluvial-Rinnseil bis über Collonge sich bewegt hat, läuft sie in einem felsigen engen Jurakalkcanal bis über Bellegarde und verschwindet wirbelartig in einem Katovotron unterhalb letztern Dorfes. Doch wenn das Wasser im Sommer durch das Schmelzen der Gletscher hoch wird, so kann die ganze Wassermasse nicht in die Unterwelt gelangen und hat sich mit der Zeit im festen Jurakalk einen wahren mauerartigen Canal ausgehöhlt. Vor den in dem Jahre 1830 (?) unternommenen aber nicht gelungenen Sprengungen, um die Rhône von Lyon nach Genf schiffbar zu machen, konnte man im Winter und Frühjahr in diesem Canal trocken herumspazieren und vor 50 Jahren behauptete man, dass drei unterirdische Canäle einer über dem andern daselbst wären. Man vernahm deutlich das Rauschen des Wassers und sah hie und da durch Spalten Wasser fließen. Wäre der mergelige petrefactenreiche Gault tiefer gelegen, so hätte sich die Rhône leicht ein continuirliches Bett aushöhlen können, so aber musste sie sich langsam durch die weisslich dichten Kalksteine durchzwängen. Die sehr wenig geneigte Lage der Schichten und einige mergelige Theile haben die Bildung der unterirdischen Canäle erlaubt.

Ein ähnliches Beispiel im grössern Massstabe beobachtete ich in dem untern Theile des schwarzen albanesischen Drin vor seiner Vereinigung mit dem weissen. Die Abhänge des tiefen Thales sind sehr geneigt, hie und da selbst verengt durch hohe Felsenmauern und dem ungeachtet fließt das Wasser ausserdem noch in einem ziemlich tiefen, von verticalen Felsenmauern umfassten Canal. Ein drittes und viertes grossartiges Beispiel bieten der Rhein bei Schaffhausen und der Niagara. Letzterer fließt wohl in einem sehr breiten Thale, aber unterhalb des berühmten Falles bewegt er sich eine Zeit lang in einem engen ähnlichen mit Mauern umfassten Canal weiter.

Andere Beispiele findet man in gewissen Sandsteingegenden, wo jene Steine sehr schieferig sind, wie z. B. längs dem kleinen Isker unterhalb Etropol in Bulgarien. Das Thal ist nicht sehr eng und durch ziemlich sanfte und nur selten steile Abhänge niedriger, aus Sandstein und Mergelschiefer bestehenden Hügeln begrenzt, indem der Fluss zwischen den hohen Mauern eines natürlichen Canals sich fortbewegt.

Die Enns zwischen Hieflau und Altenmark, die Traun, die Ober-Drina und ihre Hauptquelle, die Tara in Bosnien oberhalb Kolatschin, die Arriège in den Pyrenäen zwischen Taraseon und Fotscha bis gegen Foix, überhaupt manche Wässer der Alpen etc. fließen alle in ähnlichen tiefen Canälen, dessen Mauern aus älteren Alluvial-Conglomeraten bestehen, indem der eigentliche Thalboden in den ersten Fällen den Flözkalken und in letzteren theilweise wenigstens noch älteren Gebilden angehört.

Ähnliche Canäle bilden auch die Flussbette einiger Flüsse in den mesozoischen und paläozoischen Aggregaten, wie z. B. bei Lanark längs der Esk, bei Roslin-Castle unfern Edinburgh, bei dem Fyre-Fall unfern Loch-Ness (Invernesshire), längs der Aude bei Quillan in den östlichen Pyrenäen, längs dem Gave des Pau zwischen Argeliez und Luz. Doch selten sind diese Canäle so rein charakteristisch und andauernd, als die in schieferigen Kalk- und Sandsteinen; noch seltener sind solche im Granit, Porphyr, Syenit und anderen plutonischen Gesteinen (Clausen, S. von Brenner), obgleich viele Engpässe daraus bestehen, es fehlt ihnen aber dann meistens die obere breitere wie verlassene ehemalige Thalsohle.

Als letztes Beispiel muss ich noch ganz kleine ähnliche Wasserläufe im englischen Magnesian Limestone, im lithographischen Jura-kalke, so wie auch in verschiedenen gewissen Flötz- und tertiären Mergelgebilden wie Süßwasserkalk etc. erwähnen. So hat sich z. B. bei Nikolschitz in Mähren ein Bach ein mauerartiges Bett gegraben. Letztere Thäler kann man nicht mit den gewöhnlichen durch Wassererosion ausgehöhlten Thälern oder Gebirgsfurchen verwechseln. Die Form dieser stellt die des Innern eines Winkels vor. Es sind dies die sogenannten romanischen Rofla (von Raffle, Sturm), wo Gebirgswässer ihre Wirthschaft getrieben haben. Lyell brauchte solche Erosionsrinnen im tertiären Mergel der Limagne als Beweise seiner Thälerbildungs-Theorie.

Nach allen diesen Beispielen ist es einleuchtend, dass solche Flussbette nur in gewissen Gesteinsgebilden stattfinden und namentlich nur immer in solchen Felsarten, welche wegen ihrer Spalten und schiefrigen Spaltung leicht durch Wasserströmungen angegriffen werden können und anstatt zu zerbröckeln, in breite, flache, unförmlich viereckige oder vielkantige Stücke sich zerlegen lassen.

Der Bildungsgang dieser Thäler ist wahrscheinlich der folgende: Grosse Spalten entstanden durch Bodenaustrocknung, Felsenrutschungen, Erderschütterungen oder Kettenbildungen, Ströme von Wasser warfen sich in dieselben, oder selbst ehemalige Seen entleerten sich durch solche Räume, welche dann während eines kurzen oder längeren Zeitraumes weiter ausgehöhlt wurden. Wenn aber diese Wirkung der Wässer bis zu dem sehr verengten Theile der Spalten kam, musste die Erosionswirkung auf der schmalen Spalte sich beschränken, so dass auf der Sohle eines engen felsigen Thales ein wirklicher schmaler Canal natürlicherweise entstand.

Diese Spaltenthäler in den Flötzkalk unterscheiden sich auf der anderen Seite sehr deutlich von den sogenannten Barancos oder grossen Spalten in vulcanischen Laven, wo Nacktheit, keine Schichtung und massenhafte Anhäufung von unregelmässigen Felsen herrschen (Teneriffa, Mondore, Salers im Cantal). Nebenbei gesagt, geben die Spaltenthäler fast allein Anlass zu natürlichen Brücken, da, wenn nicht durch Katavotron wie bei der Perte du Rhône oder durch natürliche Überwölbungen ¹⁾ verursacht, sie leicht durch

¹⁾ Flötzkalkstein-Brücke, Namens Arc auf der Ardèche in Virginien (d' Hombres-Firmas, J. de Phys. 1823, Bd. 96, S. 138), bei Veja im Veronesischen (Betti, Giornale d'Italia 1770, Bd. 6, S. 241), in Steiermark (Seidl, Steiermärk. Zeitschr. 1822, Heft 3). Kalkbrücke der Grafsch. Rockbridge in Virginien (Jefferson und Gilmer, Trans. Americ. phil. Soc. Ph. 1818, N. F. Bd. 1, S. 174), in Missouri (King, Americ. of Sc. 1844, Bd. 47, S. 129), auf Muddy River bei Murfrees Borough in Illinois (Ausland 1848, S. 733), im Berg Olive im St. Thomas-Thale auf Jamaika (de la Bèche, Trans. geol. Soc. L. 1826, N. F. Bd. 2, Taf. 20), die drei Sandstein-Brücken auf dem Pandi oder Leonozzo in N.-Granada (Cochrane, Hertha 1823, Bd. 2, Hft. 3, Geogr. Zeitsch., S. 85), eine 105 Fuss breite zu Suchel el Arriyo dela Cruera auf dem Tehuantepeker Isthmus (Hellersdorf, I. roy. geograph. Soc. 1862, Bd. 32, S. 552), Kalkbrücke auf dem Ataran im Birmanischen (Edinh. n. phil. J. 1826, Bd. 3, S. 365), auf dem Gihon Namens Pot-Senghin auf der Grenze von Balk (Ritter's Erdk. Asiens, Bd. 2, S. 492), auf Neuseeland (Cooks Reise um die Welt).

Felsenniederstürzungen wie die von Humboldt in den Anden Quito's beschriebene und abgebildete hervorgebracht wurden. Nicht viel seltener sind die durch Travertinablagerung gebildeten, wie zu Bania bei Nisch in Bulgarien u. s. w. Ein grosses Beispiel letzterer Art beschrieb Tchihatcheff bei Pambuk-Kalessi in Klein-Asien (Asie mineure 1853, Bd. I, S. 348, mit Abbildung).

Es gibt auch Thäler von fast derselben Bildung, als die oben beschriebenen, wo aber die Gebirgsmassen der aufwühlenden Wasserkraft mehr Spielraum erlaubten und darum tiefe Furchen da leichter erweitert werden konnten. In diesem Falle sind z. B. die aus Thon und talkigem Glimmerschiefer bestehend wie die des Egridere oder Kriva Rieka in dem oberen nordöstlichen Macedonien. Erhebt man sich aus diesen Furchen, so steigt die Böschung der Berge mehr oder weniger geneigt bis zu ihrem Gipfel oder man bemerkt, wie in jenem Egridere-Thale, sobald man die oberste Kante der Furchen erreicht hat, dass letztere in der Mitte eines breiten ehemaligen Thales ausgehöhlt wurde, welches durch niedrige Berge begrenzt wird.

Wenn in jenem Falle dieses ganz augenscheinlich ist und man oben auf diesen sehr wenig geneigten Ebenen des ehemaligen Thales eine Anzahl Dörfer besonders nördlich findet, so braucht man nur die Kette in jener letztern Richtung zu übersteigen, um in ein ähnliches hoch gelegenes Thal, das der oberbulgarischen Morava, zu kommen, wo dann das Wasser wiederum in einer schmalen und nicht tiefen Rinne mit steilen Felsen läuft.

Diese Form von Thälern erinnert im Kleinen an die Lage und Form des Grundes mancher Oceane und Binnen-Meere und gibt auch Anlass zu geogenetischen Unterscheidungen zwischen letzteren. So sehen wir das aralische Meer in einer ungeheuren Fläche offenbar als tiefster Punkt einer grossen Erdeinsenkung oder Aushöhlung. Im Gegentheile, da das mittelländische Meer viel öfter von felsigen Ufern auf der nördlichen als auf der südlichen Seite begrenzt ist, so folgt daraus die Wahrscheinlichkeit, dass mehr Einsenkungen in letzteren Gegenden und mehr Erhebungen in ersteren vorgekommen sein müssen. Die Seiten der Nordsee liefern ein ziemlich ähnliches Bild, wenn man die flachen germanischen Küsten des steilen Norwegens, Nordschottlands und selbst hie und da Nord-Englands und Mittel-Schottlands entgegen hält. Wenn in der Atlantik der nördliche Theil meistens mit steilen Wänden umgeben ist, so stellen sich in den Ver-

einigten Staaten vielmehr flache Küsten als in der alten Welt, indem in der Süd-Atlantik dieser Küstencontrast der beiden Continente zweimal ganz widersinnig im Verhältnisse zu letzteren sich gestaltet. Im indischen und stillen Meere offenbaren sich ganz ähnliche Divergenzen der Küstenboden-Verhältnisse, so dass man mit vollem Rechte die Abtheilungen der Océane und Meere nur als grossartige Flüsse und Thäler betrachtet, indem letztere selbst nur aus einer Anzahl solcher Furchen und Buckel bestehen.
